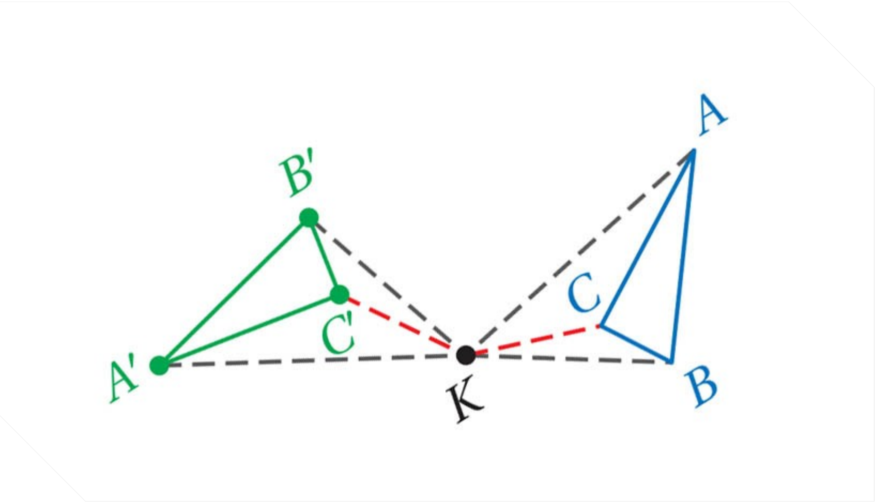
بحث عن
الدوران

المادة : ....



عمل الطالب

....

الصف : ....

مقدمة

تُعد التحويلات الهندسية من الأدوات الأساسية في علم الهندسة، حيث تتيح لنا دراسة كيفية تغيير موقع الأشكال أو حجمها أو اتجاهها. ومن بين هذه التحويلات الهامة يأتي مفهوم الدوران، الذي يمثل تدوير شكل حول نقطة ثابتة تُعرف باسم مركز الدوران. يتم تحديد الدوران بثلاثة عناصر أساسية: مركز الدوران وزاوية الدوران واتجاه الدوران (مع عقارب الساعة أو عكس عقارب الساعة). إن فهم الدوران وخصائصه وكيفية تمثيله وتطبيقاته يُعد أمرًا ضروريًا لفهم العديد من المفاهيم الهندسية والفنية والعلمية.

تعريف الدوران وخصائصه الأساسية

الدوران (Rotation) هو تحويل هندسي يدور فيه الشكل حول نقطة ثابتة تُسمى **مركز الدوران** بزاوية محددة وفي اتجاه محدد (مع عقارب الساعة أو عكس عقارب الساعة).

يتميز الدوران بعدة خصائص أساسية وهامة:

1. **الحفاظ على المسافة من مركز الدوران:** المسافة بين مركز الدوران وأي نقطة في الشكل الأصلي تساوي المسافة بين مركز الدوران وصورة تلك النقطة بعد الدوران.
2. **الحفاظ على قياس الزوايا:** قياس أي زاوية في الشكل الأصلي يساوي قياس الزاوية المناظرة لها في الشكل بعد الدوران.
3. **الحفاظ على الاتجاه (التوجه) في بعدين:** في المستوى ثنائي الأبعاد، يحافظ الدوران على اتجاه الشكل (إذا كان ترتيب

الرؤوس في اتجاه عقارب الساعة، فإنه يبقى كذلك بعد الدوران، والعكس صحيح).

4. **الحفـاظ على الشـكل والحجم:** ينتج عن الـدوران صـورة مطابقة تمامًـا للشـكل الأصـلي من حيث الشـكل والحجم، أي أن الدوران هو تحويل تطابق.

5. **مركز الدوران نقطة ثابتة:** مركز الدوران هو النقطة الوحيدة التي تبقى ثابتة ولا تتحرك أثناء عملية الدوران.

عناصر الدوران

يتم تحديد الدوران بثلاثة عناصر أساسية:

1. **مركز الدوران:** هي النقطة الثابتة التي يدور حولها الشكل.
2. **زاوية الدوران:** هي مقدار الزاوية التي يتم تـدوير الشـكل بهـا، وعادةً ما تُقاس بالدرجات أو الراديان. يُعتبر الدوران عكس اتجاه عقـارب السـاعة عـادةً دورانًـا موجبًـا، بينمـا الـدوران مـع اتجـاه عقارب الساعة يُعتبر دورانًا سالبًا.
3. **اتجاه الدوران:** هـو تحديـد مـا إذا كـان الـدوران يتم في اتجـاه عقارب الساعة أو عكس اتجاه عقارب الساعة.

تمثيل الدوران في المستوى الإحداثي

في المستوى الإحداثي، يمكن تمثيل الدوران حول نقطة الأصل (0، 0) بزوايا قياسية باستخدام قواعد محددة:

1. **دوران بزاوية 90 درجة عكس عقـارب السـاعة:** إذا كـانت لدينا نقطة (س، ص)، فإن صورتها بعـد الـدوران بزاويـة 90 درجـة عكس عقارب الساعة حول نقطة الأصل هي (-ص، س).
2. **دوران بزاوية 180 درجة:** إذا كانت لدينا نقطة (س، ص)، فـإن صورتها بعد الدوران بزاوية 180 درجـة حـول نقطـة الأصـل هي (-س، -ص).

3. **دوران بزاوية 270 درجة عكس عقارب الساعة (أو 90 درجة مع عقارب الساعة):** إذا كانت لدينا نقطة (س، ص)، فإن صورتها بعد الدوران بزاوية 270 درجة عكس عقارب الساعة (أو 90 درجة مع عقارب الساعة) حول نقطة الأصل هي (ص، -س).

4. **دوران بزاوية θ (ثيتا) حول نقطة الأصل:** يمكن تمثيل الدوران بزاوية θ باستخدام المصفوفات. إذا كانت لدينا نقطة (س، ص)، فإن صورتها (س'، ص') بعد الدوران بزاوية θ تعطى بالعلاقة: س' = س * جتا(θ) - ص * جا(θ) ص' = س * جا(θ) + ص * جتا(θ) ، حيث جتا(θ) هو جيب تمام الزاوية θ، وجا(θ) هو جيب الزاوية θ.

5. **الدوران حول نقطة أخرى غير نقطة الأصل:** لتدوير شكل حول نقطة أخرى (أ، ب)، يجب أولًا نقل الشكل بحيث يصبح مركز الدوران هو نقطة الأصل، ثم إجراء الدوران المطلوب، ثم نقل الشكل مرة أخرى بالاتجاه المعاكس لإعادة مركز الدوران إلى مكانه الأصلي.

الدوران في الفضاء ثلاثي الأبعاد

في الفضاء ثلاثي الأبعاد، يكون الدوران حول محور دوران وليس حول نقطة. يتم تحديد الدوران في الفضاء بثلاثة عناصر: محور الدوران وزاوية الدوران واتجاه الدوران. يمكن تمثيل الدوران في الفضاء باستخدام مصفوفات الدوران ثلاثية الأبعاد التي تعتمد على الزوايا التي يميل بها محور الدوران مع محاور الإحداثيات (زوايا أويلر أو غيرها). يعتبر الدوران في الفضاء ثلاثي الأبعاد أكثر تعقيدًا من الدوران في المستوى ثنائي الأبعاد.

تطبيقات الدوران في الحياة اليومية والعلوم المختلفة

يظهر مفهوم الدوران في العديد من التطبيقات العملية في حياتنا اليومية وفي مختلف المجالات العلمية والتكنولوجية:

1. **الرسومات الحاسوبية والتحريك:** يُستخدم الدوران بشكل أساسي في مجال الرسومات الحاسوبية والتحريك لتدوير الأجسام وإنشاء تأثيرات بصرية ثلاثية الأبعاد.
2. **الهندسة والتصميم الميكانيكي:** يعتمد تصميم العديد من الآلات والمعدات على مفهوم الدوران، مثل تصميم التروس والعجلات والمحركات.
3. **علم الفيزياء:** الحركة الدورانية هي فرع مهم في علم الميكانيكا، حيث تدرس حركة الأجسام حول محور دوران، مثل دوران الأرض حول محورها ودوران الكواكب حول الشمس.
4. **علم الفلك:** دوران الكواكب والنجوم والمجرات هو جانب أساسي في علم الفلك ودراسة الكون.
5. **الفنون والتصميم:** يستخدم الفنانون والمصممون التماثل الدوراني لإنشاء أنماط وتصاميم جذابة ومتناسقة، مثل الزخارف الإسلامية والرسومات الحلزونية.
6. **علم الروبوتات:** تعتمد الروبوتات على الدوران لتحريك أجزائها وتنفيذ المهام المختلفة، مثل دوران الذراع الروبوتية أو دوران العجلات.

الدوران والتطابق

كما ذكرنا سابقًا، يُعتبر الدوران تحويلًا يحافظ على التطابق. هذا يعني أن الشكل الناتج عن الدوران يكون مطابقًا تمامًا للشكل الأصلي من حيث الحجم والشكل، ولكنه قد يختلف في الموقع والاتجاه. لذلك، يمكن اعتبار الدوران نوعًا من أنواع التحويلات الصلبة (

(Rigid.Transformations الـــتي لا تغـــير من خصـــائص الشـــكل الهندسي.

أمثلة على الدوران

- دوران عقارب الساعة حول مركزها.
- دوران عجلة السيارة حول محورها.
- دوران مروحة السقف حول مركزها.
- حركة الباليه التي تتضمن الدوران حول محور الجسم.

خاتمة

بأن الدوران هـو تحويـل هندسـي أساسـي يتم فيـه تـدوير شـكل حـول نقطة ثابتـة بزاويـة محـددة وفي اتجـاه معين. لقـد استعرضـنا في هـذا البحث تعريف الدوران وخصائصه وعناصره وكيفية تمثيله في المستوى الإحداثي والفضاء، بالإضافة إلى تطبيقاته المتنوعـة في الحيـاة اليوميـة والعلوم المختلفة. إن فهم الدوران يُعد أمرًا بالغ الأهمية ليس فقط في دراســة الهندســة، بــل وفي فهم العديــد من الظــواهر والتطبيقــات التكنولوجية من حولنا. فالدوران، ببسـاطة، هـو حركـة منظمـة تحافـظ على جوهر الشكل وتنقله إلى موقع جديـد مـع الحفـاظ على خصائصـه الأساسية.